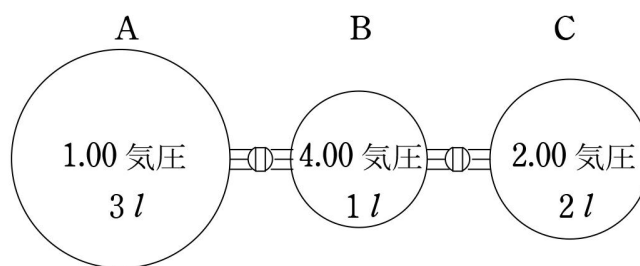


コックで連結された三つの容器に気体 A, B, C が満たされている。容器の容積および気体の圧力は図に示す通りである。コックを開いて気体 A, B, C を均一な混合気体とした。通常、この混合気体中の気体 A, B, C は反応



しないが、何らかの方法で反応を起こさせると、A の 1 モルと B の 3 モルが反応して 2 モルの気体 D を生じる。

次の文中の ①～④ にあてはまる数値を下の (ア)～(ク) の中からそれぞれ一つずつ選べ。ただし、圧力の測定はすべて一定温度で行われた。また、容器中の気体をすべて理想気体であるとみなし、コックの部分の容積は無視できるものとする。

混合気体が反応しないとき、気体 C の分圧は ① 気圧である。

気体 A と B の間で、少なくとも一方が完全になくなるまで反応が起こり、気体 D を生成するとき、反応後の混合気体の全圧は ② 気圧、気体 D の分圧は ③ 気圧、未反応の A または B の分圧は ④ 気圧である。

(ア) 0.200 (イ) 0.278 (ウ) 0.325 (エ) 0.444 (オ) 0.500

(カ) 0.667 (キ) 1.39 (ク) 1.83

解答

- ① カ ② キ ③ エ ④ イ

解説

- ① 2.00 atm で 2 l の気体が、同じ温度で体積が $3+1+2=6$ (l) になるから、ボイルの法則 $p_1v_1=p_2v_2$ より

$$2.00 \times 2 = p_C \times 6 \quad p_C \doteq 0.667 \text{ (atm)}$$

- ②～④ 関与する物質は全て気体であり、体積一定のとき

(係数の比)=(物質量の比)=(分圧の比)の関係があるから、分圧を物質量のように用いて計算することができる。

反応前の気体 A, B の分圧を p_A, p_B [atm] とすると、ボイルの法則より

$$1 \times 3 = p_A \times 6 \quad p_A = 0.500 \text{ (atm)}$$

$$4 \times 1 = p_B \times 6 \quad p_B \doteq 0.667 \text{ (atm)}$$



$$\text{反応前} \quad 0.500 \quad 0.667 \quad 0 \quad (\text{atm})$$



$$\text{反応後} \quad 0.278 \quad 0 \quad 0.444 \quad (\text{atm})$$

$$\begin{aligned} \text{全圧} \quad P &= p_A + p_C + p_D \\ &= 0.278 + 0.667 + 0.444 \\ &= 1.389 \doteq 1.39 \text{ (atm)} \end{aligned}$$